



(11)

EP 4 016 382 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
22.06.2022 Bulletin 2022/25

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G06K 9/00 (2022.01) G06T 7/73 (2017.01)
G06T 11/00 (2006.01) G06T 19/00 (2011.01)

(21) Numéro de dépôt: **21214832.4**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G06T 11/00; G06T 7/73; G06T 19/006;
G06V 20/20; G05B 19/4069

(22) Date de dépôt: **15.12.2021**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(72) Inventeurs:
• **CHICHE, Thierry**
38330 SAINT ISMIER (FR)
• **GASSION, Romain**
38140 IZEAUX (FR)
• **MEFTAH, Tewfik**
38100 GRENOBLE (FR)
• **NEYRET, Yannick**
38330 BIVIERS (FR)

(30) Priorité: **16.12.2020 FR 2013372**

(74) Mandataire: **Lavoix**
62, rue de Bonnel
69448 Lyon Cedex 03 (FR)

(71) Demandeur: **Schneider Electric Industries SAS**
92500 Reuil-Malmaison (FR)

(54) **PROCÉDÉ POUR LA CONFIGURATION ET L' AFFICHAGE EN RÉALITÉ AUGMENTÉE OU MIXTE OU ÉTENDUE DES INFORMATIONS RELATIVES À UN ÉQUIPEMENT INSTALLÉ DANS UN SITE RÉEL, PRODUIT PROGRAMME D ORDINATEUR ET DISPOSITIF ÉLECTRONIQUE ASSOCIÉS**

(57) Procédé (100) pour la configuration et l'affichage en réalité augmentée ou mixte ou étendue des informations relatives à un équipement installé dans un site réel, comportant :

- (110) : construire une base de données dans laquelle chaque document ou chaque partie sélectionnée d'un document est associé(e) à une étiquette électronique correspondante qui contient une adresse renvoyant vers le document ou vers la partie sélectionnée du document lui associé(e) ;
- (120) : identifier de manière univoque l'équipement installé dans le site réel ;
- (130) : associer l'équipement identifié à une étiquette électronique ;
- (140) : créer un ou plusieurs premier(s) point(s) d'intérêt lié(s) à au moins une étiquette électronique et configuré(s) pour être superposé sur un premier document ou sur une première partie sélectionnée d'un document correspondant ;
- (150) : créer un ou plusieurs deuxième(s) point(s) d'intérêt à afficher superposé sur l'équipement ;
- (160) : associer un deuxième point d'intérêt à au moins un premier point d'intérêt.

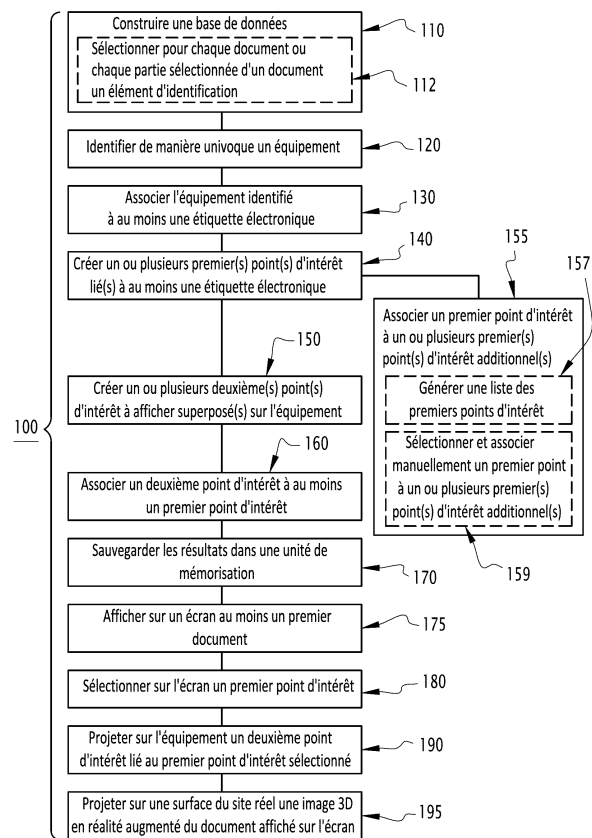


FIG.1

Description

[0001] La présente invention concerne un procédé pour la configuration et l'affichage en réalité augmentée ou mixte ou étendue, des informations relatives à un équipement installé dans un site réel, un produit programme d'ordinateur et un dispositif électronique associés.

[0002] Le procédé, le produit programme d'ordinateur et le dispositif électronique selon la présente invention seront décrits en faisant ici une référence spécifique à la réalité augmentée ou RA (de l'anglais « augmented reality » ou « AR »). Toutefois, cette référence ne doit pas être considérée comme limitant la possibilité d'appliquer le procédé, le produit programme d'ordinateur et le dispositif électronique selon l'invention à des autres types de réalités immersives, notamment à la réalité mixte (de l'anglais « Mixed Reality » ou « MR ») et à la réalité étendue (de l'anglais « Extended Reality » ou « XR »).

[0003] La réalité augmentée est aujourd'hui bien utilisée dans plusieurs domaines techniques, par exemple pour faciliter le diagnostic et la maintenance des machines industrielles.

[0004] En particulier, la configuration d'une machine industrielle en réalité augmentée permet d'afficher sur l'écran d'un dispositif électronique portable, une image enrichie de la machine à laquelle sont associées des informations relatives à la même machine.

[0005] Les informations peuvent être accédées au moyen d'un ou plusieurs point(s) d'intérêt (de l'anglais « Point Of Interest » ou « POI »), qui sont préconfigurés pour être liés directement aux informations pertinentes et, pendant le déclenchement d'une application RA, ils sont superposés à l'image de l'équipement affichée sur l'écran du dispositif électronique portable.

[0006] De cette façon, les opérateurs qui doivent intervenir sur un équipement installé ont partout à leur disposition les informations nécessaires propres à l'équipement, comme par exemple des schémas électriques, des manuels d'interventions, des vidéos, des tutoriels, et cetera.

[0007] Par conséquent, les parties de l'équipement sur lesquelles on doit intervenir sont identifiées plus précisément et de manière plus rapide, les temps consacrés à l'intervention, à la recherche de documents, et à la maintenance sont réduits, les erreurs humaines sont diminuées.

[0008] Toutefois, même si l'utilisation de la réalité augmentée offre plusieurs avantages, il existe encore des aspects susceptibles d'être améliorés.

[0009] En particulier, lors de la configuration d'une application RA sur un dispositif technique, il faut aujourd'hui définir manuellement chaque point d'intérêt et ses informations spécifiques, comme par exemple les liens vers la documentation technique, les liens vers les schémas techniques, les liens vers le guide utilisateur, les liens vers la liste de questions fréquemment posées ou FAQ (de l'anglais « Frequently Asked Questions »), le lien vers le site Web du fabricant, et cetera.

[0010] Il s'agit donc d'un processus très long qui demande l'exécution de plusieurs étapes, comme par exemple lister tous les liens de documentation vers l'équipement, lire manuellement et répertorier les parties pertinentes identifiées / référencées de l'équipement dans le document, créer manuellement chaque POI avec des liens directs vers la documentation correspondante.

[0011] En outre, quand un POI préconfiguré est sélectionné, l'accès aux informations liées peut être imprécis parce que le lien associé ouvre le document à la première page et non à l'endroit exact du document où se trouve l'information pertinente.

[0012] De cette façon, un utilisateur doit commencer sa propre recherche pour repérer l'information technique nécessaire, ce qui peut être difficile, causer des erreurs et nécessiter beaucoup de temps.

[0013] Enfin, il y a également la possibilité que les données RA soient incohérentes lorsque des modifications ont été apportées dans certains documents, et en particulier dans des diagrammes techniques.

[0014] Le but de l'invention est de proposer une solution répondant au moins partiellement à ces problématiques, et en particulier une solution qui permet une identification des informations pertinentes plus aisée et rapide par rapport aux solutions connues.

[0015] Ce but est atteint par un procédé pour la configuration et l'affichage en réalité augmentée ou mixte ou étendue des informations relatives à au moins un équipement installé dans un site réel, le procédé étant caractérisé en ce qu'il comporte au moins les étapes suivantes :

- (a) : construire une base de données comprenant une pluralité de documents qui portent des informations relatives à l'équipement, dans laquelle chaque document ou chaque partie sélectionnée d'un document inclus dans la base de données est associé(e) à au moins une étiquette électronique correspondante qui contient une adresse renvoyant vers le document ou vers la partie sélectionnée du document lui associé(e) ;
- (b) : identifier de manière univoque l'équipement installé dans le site réel ;
- (c) : associer l'équipement ainsi identifié à au moins une étiquette électronique associée à un document ou à une partie sélectionnée d'un document ;
- (d) : créer un ou plusieurs premier(s) point(s) d'intérêt lié(s) à au moins une étiquette électronique, chaque premier point d'intérêt étant configuré pour être superposé sur un premier document ou sur une première partie sélectionnée d'un document correspondant ;
- (e) : créer un ou plusieurs deuxième(s) point(s) d'intérêt à afficher superposé(s) directement sur l'équipement installé dans le site réel ; et
- (f) : associer un deuxième point d'intérêt à au moins un premier point d'intérêt.

[0016] Selon d'autres aspects avantageux de l'invention, un tel procédé peut comprendre une ou plusieurs des caractéristique suivantes, prises isolément ou selon toute combinaison techniquement admissible :

- une étape ultérieure (g) consistant à associer au moins un premier point d'intérêt à un ou plusieurs premier(s) point(s) d'intérêt additionnel(s), chaque premier point d'intérêt additionnel étant lié à, et configuré pour, être superposé sur un deuxième document différent du premier document ou sur une deuxième partie du premier document différente de la première partie ;
- l'étape (g) consistant à associer au moins un premier point d'intérêt à un ou plusieurs premier(s) point(s) d'intérêt additionnel(s) comporte le fait d'associer de façon automatique au moyen d'un premier module logiciel chaque premier point d'intérêt sélectionné à un ou plusieurs premier(s) point(s) d'intérêt additionnel(s) ;
- l'étape (g) consistant à associer au moins un premier point d'intérêt à un ou plusieurs premier(s) point(s) d'intérêt additionnel(s) comporte les sous-étapes suivantes :
 - (g.1) : générer une liste des premiers points d'intérêt créés ;
 - (g.2) : sélectionner dans la liste générée un premier point d'intérêt et lui associer manuellement un ou plusieurs premier(s) point(s) d'intérêt additionnel(s) ;
- l'étape (b) consistant à identifier de manière univoque l'équipement installé dans le site réel comporte le fait de détecter au moins un marqueur apposé sur l'équipement, le marqueur identifiant de manière univoque l'équipement sur lequel il est apposé ;
- une étape (h) consistant à sauvegarder les résultats obtenus au moins à la fin de l'étape consistant à associer un deuxième point d'intérêt à au moins un premier point d'intérêt ;
- une étape (j) consistant à afficher sur un écran d'un dispositif électronique utilisé par un operateur intervenant sur le site réel où l'équipement est installé, au moins un premier document ou une première partie sélectionnée d'un premier document ;
- une étape (k) consistant à sélectionner manuellement sur l'écran un premier point d'intérêt superposé sur le premier document ou sur la première partie sélectionnée du premier document ;
- une étape (l) consistant à projeter directement sur l'équipement, au moyen du dispositif électronique, au moins un deuxième point d'intérêt qui est lié de manière univoque au premier point d'intérêt sélectionné ;
- une étape (m) consistant à projeter sur une surface du site réel une image tridimensionnelle en réalité augmentée du premier document ou de la première partie sélectionnée du premier document affiché(e) sur l'écran du dispositif électronique ;

- l'étape (a) consistant à construire une base de données comporte au moins la sous-étape suivante :
 - (a.1) : sélectionner pour chaque document ou chaque partie sélectionnée d'un document un élément d'identification apposé sur ce document, qui identifie de manière univoque le document ou la partie sélectionnée du document correspondant(e) ;
- la sous-étape (a.1) consistant à sélectionner pour chaque document ou chaque partie sélectionnée d'un document un élément d'identification comporte le fait d'analyser, de façon automatique, chaque document ou chaque partie sélectionnée d'un document au moyen d'un module logiciel d'intelligence artificielle à apprentissage profond ou à apprentissage machine ;
- pendant l'étape (b), le fait de détecter au moins un marqueur apposé sur l'équipement comporte le fait d'identifier au moins une image au moyen d'un système optique de reconnaissance d'images ;
- pendant l'étape (b), le fait de détecter au moins un marqueur apposé sur l'équipement comporte le fait d'identifier au moins une inscription textuelle avec un système optique de reconnaissance de caractères ;
- l'étape (c) consistant à associer l'équipement identifié à au moins une étiquette électronique comporte le fait d'associer automatiquement l'équipement à une ou plusieurs étiquette(s) électronique(s) au moyen d'un module logiciel installé dans un dispositif électronique ;
- l'étape (c) consistant à associer l'équipement identifié à au moins une étiquette électronique comporte le fait d'associer manuellement l'équipement à une ou plusieurs étiquette(s) électronique(s) ;
- le marqueur apposé sur l'équipement inclut des coordonnées indicatives de la position d'installation de l'équipement dans le site réel, le marqueur étant un élément sélectionné parmi le groupe comprenant un code QR, une étiquette RFID et un code à barres.

[0017] En outre, le but susmentionné de la présente invention est également atteint par un produit programme d'ordinateur comportant des instructions logicielles qui, lorsque mises en œuvre par une unité de traitement d'informations intégrée à un dispositif électronique met en œuvre un procédé pour la configuration et l'affichage en réalité augmentée ou mixte ou étendue des informations relatives à au moins un équipement installé dans un site réel, tel que mentionné ci-dessus.

[0018] En outre, le but susmentionné de la présente invention est également atteint par un dispositif électronique caractérisé en ce qu'il est configuré pour mettre en œuvre un procédé pour la configuration et l'affichage en réalité augmentée ou mixte ou étendue des informations relatives à au moins un équipement installé dans un site réel, tel que mentionné ci-dessus.

[0019] D'autres aspects et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit, donnée

uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés, parmi lesquels :

[FIG. 1] la Figure 1 est un organigramme illustrant schématiquement un procédé de configuration selon l'invention ;

[FIG. 2] la Figure 2 est une représentation schématique d'un équipement, en l'espèce une armoire électrique, installé dans un site réel avec des dispositifs électroniques utilisés selon l'invention;

[FIG. 3] la Figure 3 est une vue représentant une image de l'équipement affichée sur l'écran d'un dispositif électronique lors de la mise en œuvre du procédé selon l'invention ;

[FIG. 4] la Figure 4 est une vue représentant l'ensemble de l'équipement installé dans le site réel avec un document affiché sur l'écran d'un dispositif électronique et une image enrichie en réalité augmentée projetée sur un mur du site d'installation lors de la mise en œuvre du procédé selon l'invention.

[0020] Il est à noter que dans la description détaillée qui suit, les composants identiques ou similaires, du point de vue structurel et/ou fonctionnel, portent les mêmes références numériques, qu'ils soient représentés ou non dans des modes de réalisation différents de la présente description.

[0021] Il convient également de noter que, pour décrire de manière claire et concise la présente invention, les dessins ne sont pas nécessairement à l'échelle et que certaines caractéristiques peuvent être présentées sous une forme schématique.

[0022] En outre, lorsque le terme "adapté" ou "agencé" ou "configuré" ou terme similaire est utilisé ici en se référant à tout composant dans son ensemble, ou à toute partie d'un composant, ou à une combinaison de composants, il doit être compris que cela signifie et englobe la structure et/ou la configuration et/ou la forme et/ou le positionnement du composant ou de la partie que ce terme désigne.

[0023] En particulier, par rapport à des moyens/modules électroniques et/ou logiciels, chacun des termes indiqués ci-dessus englobe les circuits électroniques, ainsi que des codes logiciels et/ou des algorithmes ou des programmes complets stockés ou en cours d'exécution.

[0024] La figure 1 est un organigramme illustrant schématiquement un procédé 100 pour la configuration et l'affichage en réalité augmentée ou mixte ou étendue des informations relatives à au moins un équipement, indiqué sur la figure 2 avec le numéro de référence 1.

[0025] En particulier, dans l'exemple illustré sur la figure 2, l'équipement installé dans le site réel SR est une armoire électrique 1 comprenant plusieurs parties ou composants disposés dans l'armoire 1, comme par exemple une pluralité d'appareils électriques 2, 4 et 6, tels que des disjoncteurs.

[0026] Dans tout cas, le terme équipement ne doit pas être considéré de manière limitative, et l'équipement 1

peut être un dispositif quelconque considéré seul ou une machine quelconque considérée seule ou un ensemble de dispositifs, de machines ou de composants.

[0027] Comme illustré sur la figure 1, le procédé 100 selon l'invention comporte une première étape 110 consistant à construire une base de données, indiquée sur la figure 2 par le numéro de référence 10, cette base de données 10 comprenant une pluralité de documents D1, D2, D3... qui portent des informations relatives à l'équipement 1.

[0028] En particulier, chaque document ou chaque partie sélectionnée d'un document inclus dans la base de données 10 est associé(e), préférablement de manière univoque, à une étiquette électronique correspondante, alors que chaque étiquette électronique contient une adresse renvoyant vers les informations portées par le document ou par la partie sélectionnée du document lui associé(e).

[0029] De cette façon, même si le document pertinent est un document comprenant plusieurs pages, les étiquettes électroniques sont adressées directement à la partie pertinente correspondante de ce document et non seulement au début d'un document.

[0030] Cette association peut être réalisée par exemple au moyen d'un premier module logiciel installé sur un dispositif électronique.

[0031] De préférence, un tel dispositif électronique est un dispositif ou terminal électronique portable configuré pour jouer en réalité augmentée, tel qu'un téléphone portable, par exemple un téléphone multifonction (en anglais « smartphone »), autrement dit « terminal de poche » ou « ordiphone », une tablette électronique (en anglais « pad »), ou un dispositif similaire.

[0032] Dans l'exemple illustré sur la figure 2, le dispositif électronique est schématiquement représenté sous la forme d'une tablette électronique 15 et comporte un écran 16, une unité de traitement d'informations 17, un appareil photo et/ou vidéo 18 pour capteur des images et / ou filmer les objets situés dans le monde réel et afficher les images correspondantes sur l'écran 16, au moins une unité de mémorisation de données 19, et des moyens de communication 21 à l'extérieur, par exemple sans fils. A la figure 2, la tablette électronique est représentée en double, pour montrer, sur la droite, sa structure vue de l'extérieur et, sur la gauche, ses composants internes. La double flèche entre ces deux représentations explicite le fait qu'il s'agit du même objet, représenté de deux façons.

[0033] Selon l'exemple illustré sur la figure 2, le premier module logiciel, indiqué schématiquement avec le numéro de référence 22, est installé dans le dispositif électronique 15 et contient des instructions logicielles destinées à être exécutées par l'unité de traitement d'informations 17.

[0034] Selon une forme possible de réalisation, les documents D1, D2, D3... sélectionnés pour être inclus dans la base de données 10, comportent par exemple au moins une pluralité des diagrammes électriques, et/ou

mécaniques et/ou de communication relatifs à l'équipement 1 ou à un ou plusieurs de ses composants, comme par exemple les appareils électriques 2, 4 et 6.

[0035] Dans tous les cas, le terme « document » doit être interprété ici dans le sens le plus large et peut donc être considéré comme incluant des documents physiques ainsi que des documents numériques et contenant des données de nature textuelle, graphique, audio, vidéo.

[0036] En particulier, comme l'homme du métier peut aisément comprendre, en fonction de l'application spécifique, ces documents D1, D2, D3 peuvent être de tout type possible et peuvent porter des informations également de tout type possible, par exemple un manuel d'utilisation, un manuel d'instructions, une archive portant des données relatives à l'équipement et/ou à ses composants, comme par exemple un schéma électrique représentant l'installation et la façon dont les équipements ou les composant d'un équipement sont connectés entre eux, une liste de FAQ, une séquence vidéo, un sinoptique d'un écran de supervision, et cetera.

[0037] Selon une forme possible de réalisation, l'étape 110 consistant à construire une base de données 10 comporte au moins la sous-étape 112 consistant à sélectionner pour chaque document ou chaque partie sélectionnée d'un document un élément d'identification apposé sur ce document.

[0038] Chaque élément d'identification, indiqué schématiquement sur la figure 1 avec le même numéro de référence 11 pour tous les documents D1, D2 et D3 représentés, identifie de manière univoque le document ou la partie sélectionnée du document correspondant(e).

[0039] En particulier, la sous-étape 112 comporte le fait d'analyser de façon automatique chaque document ou chaque partie sélectionnée d'un document au moyen du premier module logiciel 22, ou d'un autre module configuré à cet effet, en particulier d'un module logiciel d'intelligence artificielle à apprentissage profond (de l'anglais « deep learning ») ou à apprentissage machine (« machine learning »).

[0040] L'élément d'identification 11 peut être par exemple un code, tel qu'un code matriciel ou « QR code » en anglais, une étiquette RFID, un code à barres, un texte, une combinaison alphanumérique, un symbole technique et/ou graphique, une icône, une image, une étiquette électronique, une position géographique, comme par exemple des coordonnées GPS, une position indiquée en coordonnées XYZ dans un repère identifié, une forme reconnue par un algorithme d'intelligence artificielle, et cetera.

[0041] En outre, l'élément d'identification 11 peut être un élément déjà apposé sur chaque document D1, D2, D3 ou partie du document pertinente, ou il peut être apposé exprès pendant l'exécution du procédé 100 selon l'invention.

[0042] En outre, selon une forme possible de réalisation, la base de données 10 utilisée dans le procédé 100 peut être une base de données déjà existante, au moins

partiellement, pour des besoins autres que la RA, et le même identifiant peut être utilisé dans plusieurs vues, par exemple vues électriques ou mécaniques ou 3D, et cetera.

5 **[0043]** Le procédé 100 selon l'invention comporte en outre une deuxième étape 120 consistant à identifier de manière univoque l'équipement 1 installé dans le site réel SR.

10 **[0044]** Selon un mode possible de réalisation, l'étape 120 consistant à identifier de manière univoque l'équipement 1 installé dans le site réel SR comporte le fait de détecter au moins un marqueur, repéré sur la figure 2 avec le numéro de référence 20, qui est apposé sur l'équipement 1 et qui permet d'identifier de manière univoque l'équipement 1 sur lequel il est apposé.

15 **[0045]** Selon un mode possible de réalisation, le marqueur 20 apposé sur l'équipement 1 inclut des coordonnées indicatives de la position où l'équipement 1 est installé dans le site réel SR.

20 **[0046]** Ce marqueur 20 est, par exemple, un marqueur sélectionné parmi le groupe comprenant un code matriciel ou QR code, une étiquette RFID, un code à barres, un texte, une combinaison alphanumérique, un symbole technique et/ou graphique, une icône, une image, une étiquette électronique, une position géographique, comme par exemple des coordonnées GPS, une position indiquée en coordonnées XYZ dans un repère identifié, une forme reconnue par un algorithme d'intelligence artificielle, et cetera.

30 **[0047]** La deuxième étape 120 peut être réalisée selon n'importe quelle séquence par rapport à la première étape 110, et les deux étapes 110 et 120 peuvent être réalisées concomitamment ou à des moments différents.

35 **[0048]** Selon une forme possible de réalisation, l'étape 120 comporte le fait d'identifier une ou plusieurs image(s) apposées sur l'équipement 1 au moyen d'un système optique de reconnaissance d'images (de l'anglais « optical image recognition system »). Ces images forment également des marqueurs 20 de l'équipement 1.

40 **[0049]** Selon une autre forme possible, cet étape 120 comporte l'identification d'une ou plusieurs inscription(s) textuelle(s) apposée(s) sur l'équipement 1 utilisant un système de reconnaissance optique de caractères ou ROC (de l'anglais « OCR » ou « Optical Characters Recognition »). Ces inscriptions textuelles forment également des marqueurs 20 de l'équipement 1.

45 **[0050]** Par exemple, le système optique de reconnaissance d'images et/ou le système optique de reconnaissance de caractères peuvent être installés sur le dispositif électronique 15, comme représenté sur la figure 2 sur laquelle ils sont indiqués avec les numéros de référence 24 et respectivement 26.

50 **[0051]** Clairement, il est possible d'utiliser les deux systèmes 24 et 26 en combinaison, et/ou d'utiliser des autres systèmes ou procédés d'identification, comme par exemple des systèmes de géolocalisation, des systèmes d'identification 3D, et cetera.

[0052] Le procédé 100 selon l'invention comporte en

autre au moins une troisième étape 130 consistant à associer l'équipement 1 ainsi identifié au moyen du marqueur 20 pendant la deuxième étape 120, à au moins une des étiquettes électroniques qui ont été associées de manière univoque pendant l'étape 110 à un document D1, D2, D3 ou à une partie sélectionnée d'un document.

[0053] Selon un mode de réalisation possible, l'étape 130 comporte le fait d'associer automatiquement l'équipement 1 à une ou plusieurs étiquette(s) électronique(s) au moyen d'un deuxième module logiciel incluant des instructions logicielles proprement configurées à cet effet.

[0054] Ce deuxième module logiciel est par exemple également installé dans le dispositif électronique 15, comme illustré sur la figure 2 où il est repéré avec le numéro de référence 28.

[0055] Selon un autre mode de réalisation possible, l'étape 130 consistant à associer l'équipement 1 identifié à au moins une étiquette électronique comporte le fait d'associer manuellement l'équipement 1 à une ou plusieurs des étiquette(s) électronique(s).

[0056] Cette association manuelle peut être réalisée directement sur l'écran 16 à l'aide du module logiciel 28 ou en utilisant un autre module logiciel proprement configuré à cet effet.

[0057] Le procédé 100 selon l'invention comporte, en outre, au moins :

- une quatrième étape 140 consistant à créer un ou plusieurs premier(s) point(s) d'intérêt P1, dans lequel chaque premier point d'intérêt P1 est lié à au moins une étiquette électronique et est configuré pour être superposé sur un premier document D1, ou D2 ou D3, ou sur une première partie sélectionnée d'un document correspondant(e) auquel(le) l'étiquette électronique est associée;
- une cinquième étape 150 consistant à créer un ou plusieurs deuxième(s) point(s) d'intérêt P2 destiné(s) à être affiché(s) et superposé(s) en réalité augmentée directement sur l'équipement 1 installé dans le site réel SR, par exemple pendant une intervention d'un opérateur sur le site SR qui déclenche une application RA pour accéder aux informations relatives à l'équipement 1 ; et
- une sixième étape 160 consistant à associer, de façon bidirectionnelle, chaque deuxième point d'intérêt P2 à au moins un premier point d'intérêt P1.

[0058] Les premiers et deuxième points d'intérêt P1 et P2 sont en pratique des composants d'interface graphique, c'est à dire des composants de type "widget", et peuvent prendre la forme d'un texte, de données, d'un symbole, d'une icône, ou d'un menu contextuel, et cetera.

[0059] La quatrième étape 140, la cinquième étape 150 et la sixième étape 160 sont réalisées, par exemple, au moyen d'un troisième module logiciel incluant des instructions logicielles à cet effet et qui est installé par exem-

ple sur le même dispositif électronique 15, comme représenté dans l'exemple de la figure 2 où le troisième module logiciel est repéré avec le numéro de référence 30.

5 **[0060]** En pratique, pendant l'exécution des étapes 140 et 150, le troisième module logiciel 30 définit au moins la forme graphique de chaque point d'intérêt, les liens aux étiquettes et, le cas échéant, les liens à des autres points d'intérêt.

10 **[0061]** La quatrième étape 140 peut être réalisée selon n'importe quelle séquence par rapport à la cinquième étape 150, et les deux étapes 140 et 150 peuvent être réalisées concomitamment ou à des moments différents.

15 **[0062]** Selon un mode de réalisation possible, le procédé 100 comprend, en outre, une étape 155 consistant à associer au moins un premier point d'intérêt P1 à un ou plusieurs premier(s) point(s) d'intérêt additionnel(s) P1', chaque premier point d'intérêt additionnel P1' étant lié à, et étant configuré pour, être superposé sur un deuxième document différent du premier document ou sur une deuxième partie du premier document différente de la première partie.

20 **[0063]** De cette façon, une liaison ramifiée entre points d'intérêt P1 est avantageusement créée. Ainsi, quand un opérateur sélectionne un premier point d'intérêt P1 et accède aux informations portées par le document ou par une partie sélectionnée de ce document qui lui est associé(e), si ces informations sont liées à d'autres informations portées par un autre document et qui doivent être consultées, l'opérateur est guidé de manière précise vers ces autres informations et peut rapidement et directement y accéder.

30 **[0064]** Selon un mode de réalisation possible, les informations ramifiées peuvent être organisées selon des critères de hiérarchisation/priorisation permettant de retrouver plus rapidement les informations les plus pertinentes. Par exemple, les ramifications peuvent être organisées et accédées en fonction du type et du contenu des informations portées, par exemple électriques, mécaniques, électroniques matériels et/ou logiciels, et/ou en fonction de l'identification des utilisateurs ou de leurs profils.

35 **[0065]** Selon un mode de réalisation possible, l'étape 155 comporte une association de façon automatique de chaque premier point d'intérêt P1 sélectionné à un ou plusieurs premier(s) point(s) d'intérêt additionnel(s) P1'.

40 **[0066]** L'association automatique peut être exécuté par le troisième module logiciel 30 ou au moyen d'un module logiciel additionnel proprement configuré à cet effet et installé par exemple sur le dispositif électronique 15.

[0067] En variante, l'étape 155 comporte les sous-étapes suivantes :

- 55
- 157 : générer une liste des premiers points d'intérêt P1 créés ;
 - 159 : sélectionner un premier point d'intérêt P1 dans la liste générée et lui associer manuellement un ou

plusieurs premier(s) point(s) d'intérêt additionnel(s) P1'.

[0068] Par exemple, la liste générée peut être affichée sur l'écran 16 du dispositif électronique 15 et un opérateur peut exécuter d'abord la sélection et ensuite l'association désirée, à l'aide du module logiciel 30 ou utilisant un module logiciel proprement configuré à cet effet.

[0069] Cette sélection peut être répétée plusieurs fois pour chaque premier point d'intérêt P1 listé.

[0070] Le procédé 100 selon l'invention comporte au moins une étape 170 consistant à sauvegarder les résultats obtenus au moins à la fin de la sixième étape 160.

[0071] Selon des modes de réalisation possibles, il est également possible de sauvegarder les résultats obtenus pendant l'exécution d'une ou plusieurs des étapes décrites ci-dessus.

[0072] En effet, il est possible de sauvegarder les résultats partiels obtenus pendant l'exécution et/ou à la fin de la première étape 110, et/ou de la deuxième étape 120, et/ou de la troisième étape 130, et/ou de la quatrième étape 140, et/ou de la cinquième étape 150, et/ou de la sixième étape 160, avant de sauvegarder les résultats finalement obtenus à la fin de la sixième étape 160.

[0073] Les résultats partiels et/ou définitifs peuvent être sauvegardés dans l'unité de mémorisation de données 19 et / ou dans un serveur de réalité augmentée représenté sur la figure 2 et indiqué avec le numéro de référence 25. Ce serveur de réalité augmentée contient la base de données 10. Selon une forme possible de réalisation du procédé 100, quand un opérateur intervient sur le site réel SR où l'équipement 1 est installé, comme représenté sur la figure 3, il peut encadrer ou filmer l'équipement 1, par exemple avec l'appareil photo et/ou vidéo 18 intégré dans le dispositif électronique 15 et il peut déclencher sur ce dispositif 15 une application AR 27 pour visualiser en réalité augmentée les informations relatives à cet équipement 1.

[0074] A cet effet, s'ils sont stockés par exemple dans le serveur 25, les résultats relatifs à la configuration exécutée pour l'équipement 1 au cours des étapes 100 à 160, peuvent être demandés par les moyens de communication 21 et téléchargés pour affichage sur l'écran 16.

[0075] Alternativement, si les résultats de la configuration sont stockés dans l'unité de mémorisation 19, ils peuvent être chargés au sein du dispositif électronique 15 de manière directe.

[0076] Ensuite, le procédé 100 selon l'invention comporte les étapes suivantes :

- 175 : afficher sur l'écran 16 du dispositif électronique 15 utilisé par l'opérateur qui intervient sur le site réel SR, au moins un premier document, ou une première partie sélectionnée d'un premier document, par exemple le document D1 ;
- 180 : sélectionner manuellement sur l'écran 16 un premier point d'intérêt P1 superposé sur le premier document D1 ou sur la première partie sélectionnée

du premier document;

- 190 : au moyen du dispositif électronique 15, projeter directement sur l'équipement 1 au moins un deuxième point d'intérêt P2 qui est associé au premier point d'intérêt P1 sélectionné.

[0077] De cette façon, comme représenté sur la figure 4, au moins un deuxième point d'intérêt P2 est affiché et superposé directement sur l'armoire 1, par exemple au niveau du disjoncteur 2, alors que le premier point d'intérêt P1 associé est superposé sur le document D1 affiché sur l'écran 16, le document D1 portant des informations pertinentes relatives au disjoncteur 2.

[0078] En outre, dans le procédé 100 selon l'invention, le lien bidirectionnel créé entre ces deux points d'intérêt P1 et P2 est visuellement mis en évidence, comme illustré sur la figure 4, par l'affichage d'un pointeur virtuel 50 en face de l'équipement 1.

[0079] Dans l'exemple illustré sur la figure 4, un autre deuxième point d'intérêt P2 est illustré et affichée sur l'armoire 1, par exemple en correspondance du disjoncteur 6.

[0080] Si l'opérateur touche cet autre deuxième point d'intérêt P2, et si cet autre deuxième point d'intérêt P2 avait été lié pendant l'étape 160 à un premier d'intérêt P1 différent de celui affiché sur le document D1, grâce au lien établi pendant l'étape 160, ce premier point d'intérêt P1 différent est affiché sur l'écran 16.

[0081] Ce point d'intérêt P1 différent peut être associé à des informations pertinentes pour le disjoncteur 6 qui sont portées par le même document D1, déjà affiché sur l'écran, ou par un autre document et, dans ce dernier cas, cet autre document est également affiché sur l'écran 16.

[0082] Selon un mode de réalisation possible, dans le cas où plusieurs points d'intérêt sont liés entre eux, des filtrages propres ou une priorisation de ces points d'intérêt sont possibles en fonction par exemple du contexte et/ou du profil de l'utilisateur.

[0083] Selon un mode de réalisation possible, le procédé 100 comporte, en outre, une étape 195 consistant à projeter sur une surface du site réel SR, par exemple un mur, une image 3D en réalité augmentée schématiquement représentée sur la figure 4 avec le numéro de référence 60. L'image 60 correspond au document ou à la partie sélectionnée d'un document affiché(e) sur l'écran 16 du dispositif électronique 15.

[0084] Les images 3D en réalité augmentée des documents stockés dans la base de données 10 peuvent être générées au moyen d'un autre module logiciel configuré à cet effet avec des instructions logicielles.

[0085] Cet autre module logiciel peut être installé dans le dispositif électronique 15 et est indiqué schématiquement avec le numéro de référence 32 dans l'exemple de la figure 2.

[0086] Il ressort clairement de la description qui précède que le procédé 100, ainsi que le produit programme d'ordinateur et le dispositif électronique 15 correspon-

dants, permettent d'atteindre le but à la base de la présente invention.

[0087] En effet, selon l'invention, un opérateur est toujours dirigé rapidement et de manière directe vers le document ou à la partie spécifique du document portant les informations pertinentes et non juste au début d'un document.

[0088] En outre, les informations sont liées entre elles, selon une ramification qui guide un opérateur d'un document ou d'une partie d'un document à une autre partie du même document ou à un autre document, sans aucun effort.

[0089] Les points d'intérêt qui permettent d'accéder aux informations sont affichés de façon très claire sur l'écran du dispositif électronique, ainsi que directement sur l'équipement, et des liens opérationnels sont créés entre points d'intérêt, de manière que les possibilités d'erreurs sont minimisées.

[0090] Ces résultats sont obtenus avec une solution relativement simple à réaliser et très flexible à appliquer.

[0091] Le procédé 100, le produit programme d'ordinateur et le dispositif électronique 15 ainsi conçus sont susceptibles de modifications et de variations. Par exemple, le dispositif électronique utilisé peut être un casque habituellement utilisé pour jouer en réalité augmentée qui est équipé de l'écran 16, ou des lunettes dont chaque verre forme ou est remplacé par un écran. S'il est utilisé, le serveur 25 de réalité augmentée peut être installé à distance ou dans le dispositif électronique 15. Les modules logiciels avec leur instructions logicielles correspondantes peuvent être stockés dans le dispositif électronique 15 ou répartis parmi des unités de stockage distinctes et distantes entre elles.

[0092] Tous les aménagements peuvent en outre être remplacés par des éléments techniquement équivalents.

Revendications

1. Procédé (100) pour la configuration et l'affichage en réalité augmentée ou mixte ou étendue des informations relatives à au moins un équipement (1) installé dans un site réel (SR), le procédé (100) étant **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins les étapes suivantes :

- (110) : construire une base de données (10) comprenant une pluralité de documents (D1, D2, D3) qui portent des informations relatives à l'équipement (1), dans laquelle chaque document ou chaque partie sélectionnée d'un document inclus dans la base de données (10) est associé(e) à au moins une étiquette électronique correspondante (11) qui contient une adresse renvoyant vers le document ou vers la partie sélectionnée du document lui associé(e) ;
- (120) : identifier de manière univoque l'équipement (1) installé dans le site réel (SR) ;

- (130) : associer l'équipement (1) ainsi identifié à au moins une étiquette électronique (11) associée à un document (D1, D2, D3) ou à une partie sélectionnée d'un document ;

- (140) : créer un ou plusieurs premier(s) point(s) d'intérêt (P1) lié(s) à au moins une étiquette électronique, chaque premier point d'intérêt (P1) étant configuré pour être superposé sur un premier document (D1) ou sur une première partie sélectionnée d'un document correspondant ;

- (150) : créer un ou plusieurs deuxième(s) point(s) d'intérêt (P2) à afficher superposé(s) directement sur l'équipement (1) installé dans le site réel (SR) ; et

- (160) : associer un deuxième point d'intérêt (P2) à au moins un premier point d'intérêt (P1).

2. Procédé (100) selon la revendication 1, comprenant en outre l'étape suivante :

- (155) : associer au moins un premier point d'intérêt (P1) à un ou plusieurs premier(s) point(s) d'intérêt additionnel(s) (P1'), chaque premier point d'intérêt additionnel (P1') étant lié à, et configuré pour, être superposé sur un deuxième document (D2) différent du premier document (D1) ou sur une deuxième partie du premier document différente de la première partie.

3. Procédé (100) selon la revendication 2, dans lequel l'étape (155) consistant à associer au moins un premier point d'intérêt (P1) à un ou plusieurs premier(s) point(s) d'intérêt additionnel(s) (P1') comporte le fait d'associer de façon automatique au moyen d'un premier module logiciel (30) chaque premier point d'intérêt (P1) sélectionné à un ou plusieurs premier(s) point(s) d'intérêt additionnel(s) (P1').

4. Procédé (100) selon la revendication 2, dans lequel l'étape (155) consistant à associer au moins un premier point d'intérêt (P1) à un ou plusieurs premier(s) point(s) d'intérêt additionnel(s) (P1') comporte les sous-étapes suivantes :

- (157) : générer une liste des premiers points d'intérêt (P1) créés ;
- (159) : sélectionner dans la liste générée un premier point d'intérêt (P1) et lui associer manuellement un ou plusieurs premier(s) point(s) d'intérêt additionnel(s) (P1').

5. Procédé (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'étape (120) consistant à identifier de manière univoque l'équipement (1) installé dans le site réel (SR) comporte le fait de détecter au moins un marqueur (20) apposé sur l'équipement (1), le marqueur (20) identifiant de manière univoque l'équipement (1) sur lequel il est ap-

- posé.
6. Procédé (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant en outre au moins une étape (170) consistant à sauvegarder les résultats obtenus au moins à la fin de l'étape (160) consistant à associer un deuxième point d'intérêt (P2) à au moins un premier point d'intérêt (P1). 5
 7. Procédé (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant en outre les étapes suivantes : 10
 - (175) : afficher sur un écran (16) d'un dispositif électronique (15) utilisé par un opérateur intervenant sur le site réel (SR) où l'équipement (1) est installé, au moins un premier document (D1) ou une première partie sélectionnée d'un premier document; 15
 - (180) : sélectionner manuellement sur l'écran (16) un premier point d'intérêt (P1) superposé sur le premier document (D1) ou sur la première partie sélectionnée du premier document; 20
 - (190) : au moyen du dispositif électronique (15), projeter directement sur l'équipement (1) au moins un deuxième point d'intérêt (P2) qui est lié de manière univoque au premier point d'intérêt (P1) sélectionné. 25
 8. Procédé (100) selon la revendication 6, comportant, en outre, une étape (195) consistant à projeter sur une surface du site réel (SR) une image tridimensionnelle (60) en réalité augmentée du premier document (D1) ou de la première partie sélectionnée du premier document affiché(e) sur l'écran (16) du dispositif électronique (15). 30 35
 9. Procédé (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'étape (110) consistant à construire une base de données (10) comporte au moins la sous-étape suivante : 40
 - (112) : sélectionner pour chaque document (D1, D2, D3) ou chaque partie sélectionnée d'un document un élément d'identification (11) apposé sur ce document, qui identifie de manière univoque le document ou la partie sélectionnée du document correspondant(e). 45
 10. Procédé (100) selon la revendication 9, dans lequel la sous-étape (112) consistant à sélectionner pour chaque document (D1, D2, D3) ou chaque partie sélectionnée d'un document un élément d'identification (11) comporte le fait d'analyser, de façon automatique, chaque document ou chaque partie sélectionnée d'un document au moyen d'un module logiciel (22) d'intelligence artificielle à apprentissage profond ou à apprentissage machine. 50 55
 11. Procédé (100) selon la revendication 5, dans lequel le fait de détecter au moins un marqueur (20) apposé sur l'équipement (1), comporte le fait d'identifier au moins une image au moyen d'un système optique de reconnaissance d'images (24).
 12. Procédé (100) selon la revendication 5, dans lequel le fait de détecter au moins un marqueur (20) apposé sur l'équipement (1) comporte le fait d'identifier au moins une inscription textuelle avec un système optique de reconnaissance de caractères (26).
 13. Procédé (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'étape (130) consistant à associer l'équipement (1) identifié à au moins une étiquette électronique (11) comporte le fait d'associer automatiquement l'équipement (1) à une ou plusieurs étiquette(s) électronique(s) au moyen d'un module logiciel (28) installé dans un dispositif électronique (15).
 14. Procédé (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'étape (130) consistant à associer l'équipement (1) identifié à au moins une étiquette électronique (11) comporte le fait d'associer manuellement sur un écran (16) d'un dispositif électronique (15) à l'aide d'un module logiciel l'équipement (1) à une ou plusieurs étiquette(s) électronique(s).
 15. Procédé (100) selon la revendication 5, dans lequel le marqueur (20) apposé sur l'équipement (1) inclut des coordonnées indicatives de la position d'installation de l'équipement (1) dans le site réel (SR), le marqueur (20) étant un élément sélectionné parmi le groupe comprenant un code QR, une étiquette RFID et un code à barres.
 16. Produit programme d'ordinateur comportant des instructions logicielles qui, lorsque mises en œuvre par une unité de traitement d'informations (17) intégrée à un dispositif électronique (15), met en œuvre le procédé (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes.
 17. Dispositif électronique (15) **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins une unité de traitement d'informations (17) et une unité de mémorisation de données (19) comportant des instructions logicielles qui, lorsque mises en œuvre par l'unité de traitement d'informations (17) comporte l'exécution d'un procédé (100) selon l'une quelconque des revendications de 1 à 15.

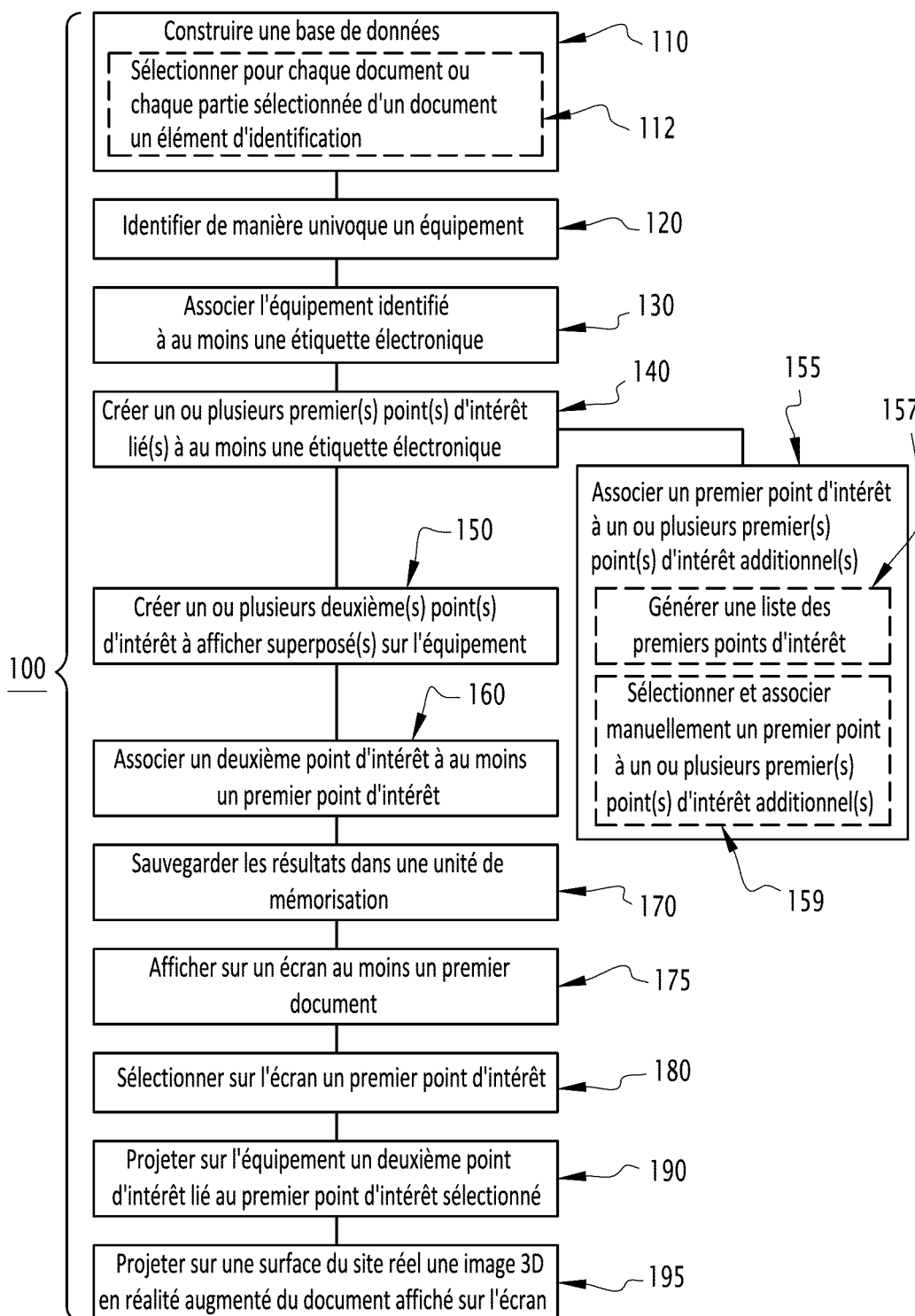


FIG.1

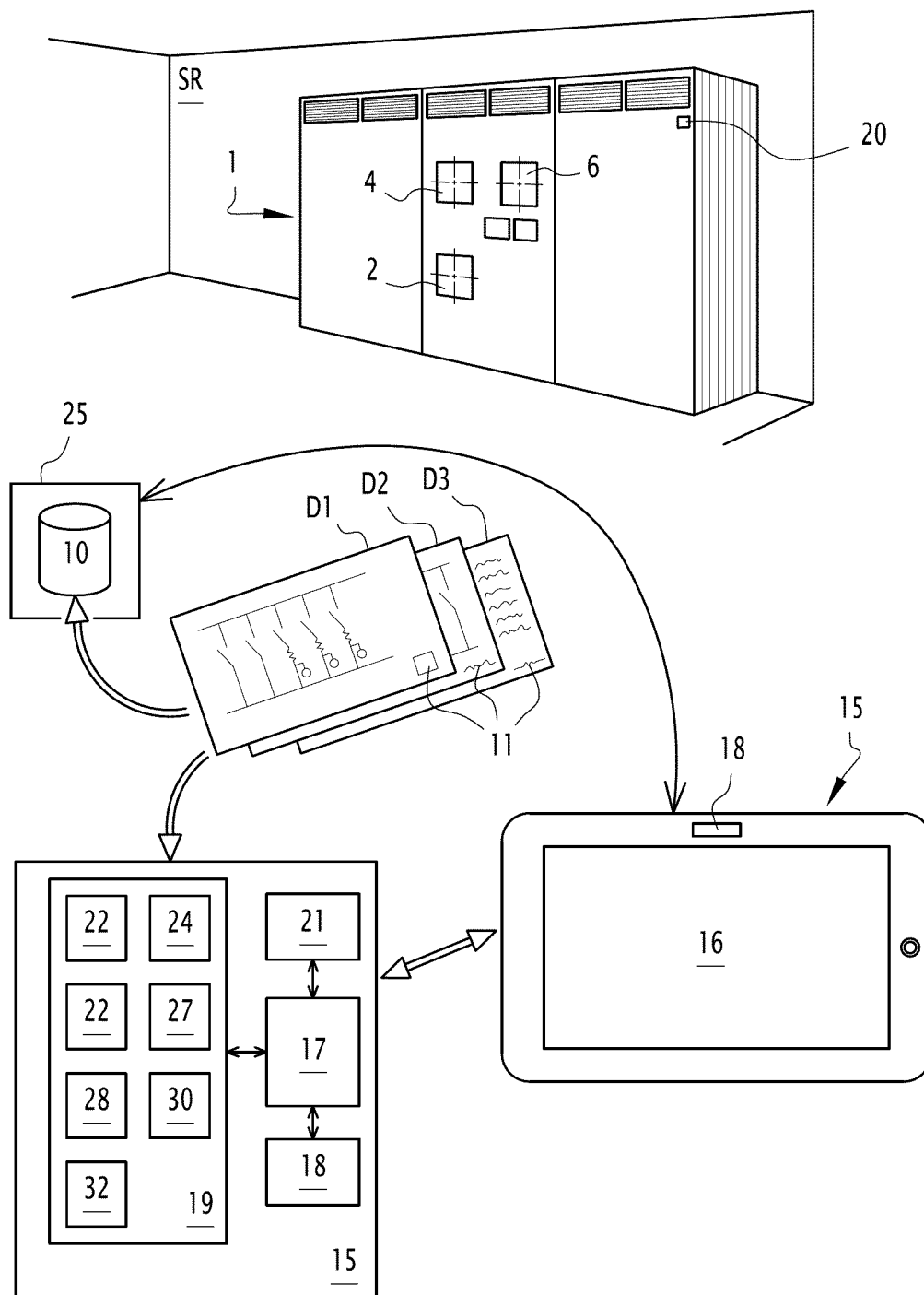


FIG.2

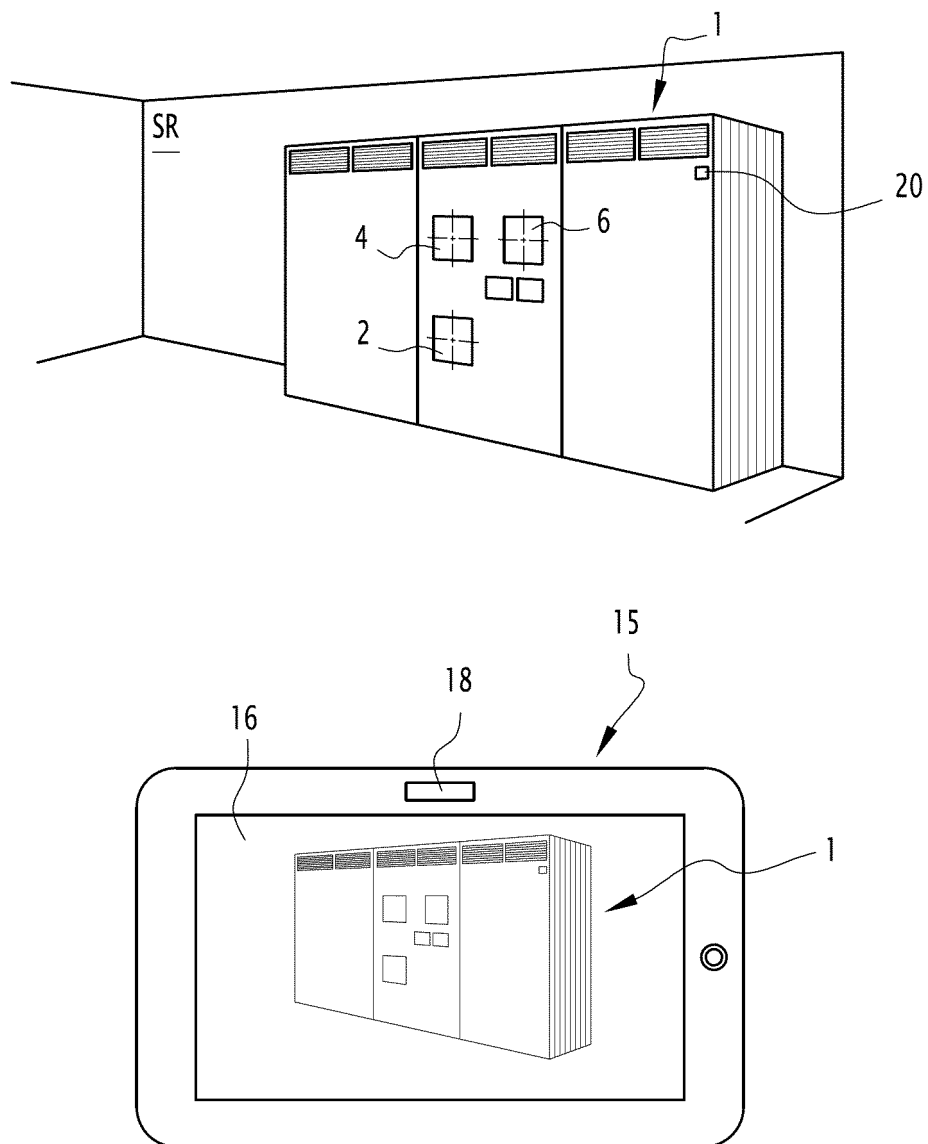


FIG.3

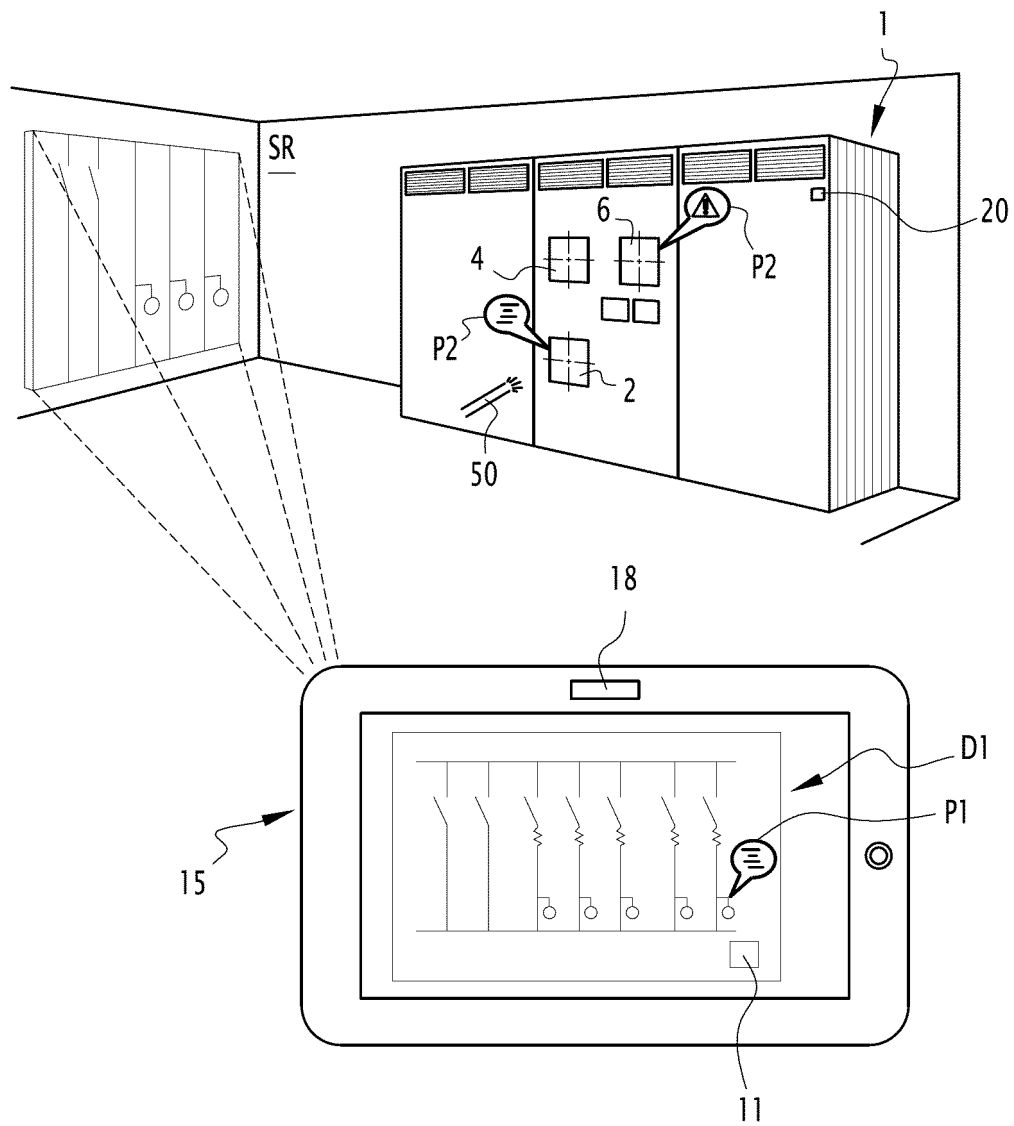


FIG.4



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 21 21 4832

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	OOI WEI TSANG ET AL: "Content first : a concept for industrial augmented reality maintenance applications using mobile devices", PROCEEDINGS OF THE 6TH ACM MULTIMEDIA SYSTEMS CONFERENCE , 18 mars 2015 (2015-03-18), pages 105-111, XP055832797, New York, NY, USA DOI: 10.1145/2713168.2713169 Extrait de l'Internet: URL:https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/2713168.2713169 * sect.1-5 *	1-17	INV. G06K9/00 G06T7/73 G06T11/00 G06T19/00
X	EP 3 159 813 A1 (SCHNEIDER ELECTRIC IND SAS [FR]) 26 avril 2017 (2017-04-26) * alinéa [0016] - alinéa [0038] *	1-17	
X	ZHU J. ET AL: "An authorable context-aware augmented reality system to assist the maintenance technicians", THE INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED MANUFACTURING TECHNOLOGY , 1 janvier 2013 (2013-01-01), XP055832772, London ISSN: 0268-3768, DOI: 10.1007/s00170-012-4451-2 Extrait de l'Internet: URL:https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00170-012-4451-2.pdf * sect. 1, 3-6 *	1-17	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) G06T G06F G06K G05B
X	FR 2 990 286 A1 (SCHNEIDER ELECTRIC IND SAS [FR]) 8 novembre 2013 (2013-11-08) * page 6 - page 13; figures 5-11 * ----- -/--	1-17	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 29 avril 2022	Examineur Darolti, Cristina
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 21 21 4832

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	WANG JUNFENG ET AL: "An augmented reality based system for remote collaborative maintenance instruction of complex products", 2014 IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON AUTOMATION SCIENCE AND ENGINEERING (CASE), IEEE, 18 août 2014 (2014-08-18), pages 309-314, XP032669817, DOI: 10.1109/COASE.2014.6899343 * sect.1-4; figure 1 * -----	1-17	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		29 avril 2022	Darolti, Cristina
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 21 21 4832

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

29-04-2022

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 3159813 A1	26-04-2017	EP 3159813 A1	26-04-2017
		FR 3042890 A1	28-04-2017

FR 2990286 A1	08-11-2013	FR 2990286 A1	08-11-2013
		WO 2013167523 A1	14-11-2013

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82